

29.10.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 8月30日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-251021
[ST. 10/C]: [JP2004-251021]

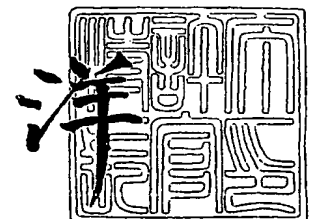
出 願 人
Applicant(s): 豊田合成株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 PTGD-04294
【提出日】 平成16年 8月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 33/00
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
 【氏名】 末広 好伸
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
 【氏名】 和田 聡
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
 【氏名】 太田 昭人
【特許出願人】
 【識別番号】 000241463
 【氏名又は名称】 豊田合成株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100071526
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 平田 忠雄
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-373274
 【出願日】 平成15年10月31日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 038070
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0100273

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

発光素子と、
前記発光素子に電力を供給する給電部と、
前記発光素子の発光面側に対向して設けられて前記発光素子から放射された光を反射する反射部と、
前記発光素子の背面方向に放熱幅を有して設けられる放熱部とを有することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

発光素子と、
前記発光素子の発光面側に対向して設けられて前記発光素子から放射された光を反射する反射部と、
前記発光素子の背面方向に放熱幅を有して設けられる放熱部と、
前記反射部および前記放熱部を収容し、前記放熱部から伝熱される熱を外部放熱するケースとを有することを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

発光素子と、
前記発光素子の発光面側に対向して設けられて前記発光素子から放射された光を反射する反射部と、
前記発光素子の背面方向に放熱幅を有して設けられる放熱部と、
前記反射部および前記放熱部を収容し、前記放熱部から伝熱される熱を外部放熱するケースとを有することを特徴とする発光装置。

【請求項 4】

前記ケースは、前記光を反射する高反射性の表面を有することを特徴とする請求項 2 記載の発光装置。

【請求項 5】

前記ケースは、表面に放熱面積拡大加工が施されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の発光装置。

【請求項 6】

前記放熱部は、前記光を反射する高反射性の表面を有した放熱板を有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 7】

前記放熱部は、複数の薄板を組み合わせて構成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 8】

前記放熱部は、前記発光素子が発する熱を前記放熱部に伝熱する高熱伝導性材料からなる放熱支柱と、
前記放熱支柱を介して前記熱を伝熱される放熱板とを含むことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 9】

発光素子と、
前記発光素子に電力を供給する給電部と、
前記発光素子の発光面側に対向して設けられて前記発光素子から放射された光を反射する反射部と、
前記発光素子の背面方向に放熱幅を有して設けられる放熱部とを有し、
前記給電部は、前記発光素子の背面方向に幅を有して設けられることを特徴とする発光装置。

【請求項 10】

前記給電部は、金属性薄膜からなり、前記発光素子の背面方向に幅を有して設けられるとともに前記放熱部と絶縁されて一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 から

9のいずれか1項に記載の発光装置。

【請求項11】

前記給電部は、金属性薄膜からなり、前記放熱部を構成する複数の放熱板に絶縁体を介して挟入されていることを特徴とする請求項9記載の発光装置。

【請求項12】

前記発光素子は、フリップチップ実装されるものであり、

前記発光素子に対して電力の受供給を行う導電パターンを形成された無機材料基板上に実装され、

前記無機材料基板との熱膨張率が同等の無機封止材料によって封止されていることを特徴とする請求項1から11のいずれか1項に記載の発光装置。

【請求項13】

前記無機封止材料は、ガラスであることを特徴とする請求項12に記載の発光装置。

【請求項14】

前記無機材料基板は、前記無機封止材料と化学反応接合することに基づいて前記発光素子を封止することを特徴とする請求項12又は13に記載の発光装置。

【請求項15】

前記導電パターンは、前記発光素子をマウントする側の第1のパターンと、前記第1のパターンの裏面に設けられる第2のパターンと、前記第1および第2のパターンを電気的に接続する第3のパターンとを有することを特徴とする請求項12に記載の発光装置。

【請求項16】

前記発光素子は、屈折率1.55以上の前記無機封止材料によって封止されることを特徴とする請求項1から15のいずれか1項に記載の発光装置。

【請求項17】

前記発光素子あるいは前記発光素子の周囲から、複数領域波長のスペクトル光を放射することを特徴とする請求項1から16のいずれか1項に記載の発光装置。

【請求項18】

前記発光素子の周囲に蛍光体を配置したことを特徴とする請求項1から17のいずれか1項に記載の発光装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】発光装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置に関し、特に、光源の光放射面から放射された光を反射して光源の背面側へ放射させる反射型の発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、LED (Light-Emitting Diode: 発光ダイオード) 素子と反射鏡を対向配置し、LED素子から放射される光を反射して所望の方向に放射させる反射型の発光装置がある (例えば、特許文献1参照。)。反射型の発光装置は、反射光の光路にLED素子や給電用のリードが位置するために光の一部が遮られるという不都合はあるが、LED素子から放射される光を高い効率で集光できるため、光放射効率に優れている。

【0003】

近年、LEDの用途拡大に伴って、高出力のLEDの開発が進められており、すでに数ワットの大出力タイプも製品化されている。LEDは発熱の少ないことが特徴であるが、高出力化を実現するにはLED素子に大電流を供給する必要がある、その結果無視できないレベルの発熱が生じる。

【0004】

特許文献1に記載されるLEDは、LED素子をリードに搭載し、LED素子の電極とリードとをワイヤでボンディングしたものを第1の光透過性材料で封止し、更に第2の光透過性材料で第1の光透過性材料とリードとを封止して形成されており、第2の光透過性材料にはLED素子の発光面に対向する側に凹面状反射面が形成され、LED素子の背面側に平坦な放射面が形成されている。LED素子から放射された光は凹面状反射面で反射され、放射面から外部に放射される。

【特許文献1】特開平5-291627号公報 (図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来の反射型の発光装置によると、LED素子の点灯に伴って生じる熱をリードを介して外部に伝熱して放熱するため、LED素子の発熱量増大に対応すべくリードのサイズを大にすると反射光を遮って光放射効率を低下させることから、放熱性の向上に制約が生じるという問題がある。

【0006】

従って、本発明の目的は、放熱性に優れ、反射光の放射効率低減を最小限に抑えることのできる反射型の発光装置を提供することにある。

【0007】

また、本発明の目的は、より部品点数を低減させた反射型の発光装置を提供することにもある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子と、前記発光素子に電力を供給する給電部と、前記発光素子の発光面側に対向して設けられて前記発光素子から放射された光を反射する反射部と、前記発光素子の背面方向に放熱幅を有して設けられる放熱部とを有することを特徴とする発光装置を提供する。

【0009】

また、本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子と、前記発光素子に電力を供給する給電部と、前記発光素子の発光面側に対向して設けられて前記発光素子から放射された光を反射する反射部と、前記発光素子の背面方向に放熱幅を有して設けられる放熱部と、前記反射部および前記放熱部を收容し、前記放熱部から伝熱される熱を外部放熱するケ

ースとを有することを特徴とする発光装置を提供する。

【0010】

前記ケースは、前記光を反射する高反射性の表面を有することが好ましい。

【0011】

前記ケースは、表面に放熱面積拡大加工が施されていても良い。

【0012】

前記放熱部は、前記光を反射する高反射性の表面を有した放熱板を有することが好ましい。

【0013】

前記放熱部は、複数の薄板を組み合わせて構成されていても良い。

【0014】

前記放熱部は、前記発光素子が発する熱を前記放熱部に伝熱する高熱伝導性材料からなる放熱支柱と、前記放熱支柱を介して前記熱を伝熱される放熱板とを含むものであっても良い。

【0015】

また、本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子と、前記発光素子に電力を供給する給電部と、前記発光素子の発光面側に対向して設けられて前記発光素子から放射された光を反射する反射部と、前記発光素子の背面方向に放熱幅を有して設けられる放熱部とを有し、前記給電部は、前記発光素子の背面方向に幅を有して設けられることを特徴とする発光装置を提供する。

【0016】

前記給電部は、金属性薄膜からなり、前記発光素子の背面方向に幅を有して設けられるとともに前記放熱部と絶縁されて一体的に形成されていても良い。

【0017】

前記給電部は、金属性薄膜からなり、前記放熱部を構成する複数の放熱板に絶縁体を介して挟入されているものとしても良い。

【0018】

前記発光素子は、フリップチップ実装されるものであり、前記発光素子に対して電力の受供給を行う導電パターンを形成された無機材料基板上に実装され、前記無機材料基板との熱膨張率が同等の無機封止材料によって封止されていても良い。

【0019】

前記無機封止材料には、ガラスを用いることができる。

【0020】

前記無機材料基板は、前記無機封止材料と化学反応接合することに基づいて前記発光素子を封止することが好ましい。

【0021】

前記導電パターンは、前記発光素子をマウントする側の第1のパターンと、前記第1のパターンの裏面に設けられる第2のパターンと、前記第1および第2のパターンを電気的に接続する第3のパターンとを有するようにしても良い。

【0022】

前記発光素子は、屈折率1.6以上の前記無機封止材料によって封止されることが好ましい。

【0023】

前記発光素子あるいは前記発光素子の周囲から、複数領域波長のスペクトル光を放射する構成であっても良い。

【0024】

前記発光素子の周囲に蛍光体を配置したものであっても良い。

【発明の効果】

【0025】

本発明の発光装置によれば、発光素子の背面方向に放熱幅を有した放熱部を設け、発光

素子から放射された光を発光面側に対向して設けられる反射部で反射して放射させるようにしたため、放熱性に優れ、反射光の放射効率低減を最小限に抑えることができる。

【0026】

また、本発明の発光装置によれば、発光素子の背面方向に放熱幅を有した放熱部を設けて放熱性を有するケースの内部に收容するとともに、発光素子から放射された光を発光面側に対向して設けられる反射部で反射してケース外部に放射させるようにしたため、放熱性に優れ、反射光の放射効率低減を最小限に抑えることができる。

【0027】

更に、本発明の発光装置によれば、発光素子へ給電する為の給電部として、リードの代わりに金属薄膜を用い、且つ、2枚の放熱板に挟みこむように構成したため、部品点数が低減でき、組み立てが容易になり、また、コストを削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る反射型の発光装置であり、(a)は斜視図、(b)は(a)のB-B部における横断面図、(c)は(a)のC-C部における縦断面図、(d)はLED素子搭載部の変形例の部分拡大図である。この発光装置1は、金属材料で形成されて放熱性に優れるケース10と、ケース10の下部と嵌合するように形成される反射鏡部11と、ケース10の上面を覆う透過性の透明板12と、熱伝導性に優れる金属材料で形成されてケース10の内部に挿入される放熱板13および14と、放熱板13に搭載されるLED素子2と、放熱板13に絶縁層15aを介して固定されてLED素子2に給電する給電部材であるリード部15Aおよび15Bと、リード部15Aおよび15Bをケース10と絶縁する絶縁性材料で形成されたスペーサ16とを有する。なお、以下の説明では、LED素子2の発光面を原点とし、その中心軸をZ方向、これに直交するリード部15Aおよび15Bの引き出し方向をX方向、これらに直交する方向をY方向として説明する。

【0029】

LED素子2は、Ga₂N系の半導体を用いて構成されており、チップサイズは1×1mmである。また、0.3×0.3mmの標準サイズLED素子2を用いることも可能である。また、LED素子2は、上面に図示しない給電用の電極を有し、この電極とワイヤ3を介してリード部15Aおよび15Bに電気的に接続される。また、LED素子2はシリコン樹脂からなるモールド部2Aによって封止されている。LED素子2の下面は銀ペースト等の接着剤によって放熱板13に接着されている。

【0030】

ケース10は、放熱性、加工性に優れるアルミニウムによって円筒状に形成されており、内壁面は鏡面状に加工されて平坦性を高めている。すなわち、内壁面は高直線反射率を有する。側面には放熱板14を嵌合させるスリット10Aが形成されている。

【0031】

反射鏡部11は、放熱性に優れる銅等の金属材料によって形成されており、LED素子2から放射された光が照射される部分には発光装置が組み上げられた際、図1の座標原点を焦点とし、中心軸がZ軸と一致する回転放物面形状となる円弧状に窪んだ反射鏡面11Aが形成されている。反射鏡面11Aは銀メッキによる鏡面加工が施されている。また、反射鏡部11は、ケース10と嵌合可能に形成されている。

【0032】

透明板12は、光透過性を有する樹脂によって平板状に形成されて反射鏡面11Aで反射された光を透過させる光透過性を有するとともにケース10の上面を覆って異物等の侵入を防止している。

【0033】

放熱板13および14は、熱伝導性に優れる厚さ0.5mmの銅板であり、表面粗度が小さい材料の表面に銀メッキによる鏡面加工が施されている。放熱板13の中央には放熱板14を挿入するためのスリット13Aが設けられている。放熱板14は、スリット13

Aに挿入されて放熱板13と直交するように配置される。放熱板13は、ケース10のスリット10Aに嵌合するように取り付けられている。また、放熱板13のLED素子搭載部分は圧潰等によってLED素子2の搭載に適した形状に幅が拡大されている。

【0034】

リード部15Aおよび15Bは、熱伝導性に優れる銅によって形成されており、ワイヤ3の接合性および光反射性を付与するために表面に銀メッキが施されている。このリード部15Aおよび15Bは、放熱板13の端面にポリイミド等の絶縁層15aを介して接着されており、放熱板13を介してリード部15Aおよび15Bが短絡しないようになっている。

【0035】

スペーサ16は、ケース10に嵌入されてリード部15Aおよび15Bを所定の位置に固定するとともにケース10と電氣的に短絡しないように絶縁している。

【0036】

次に、第1の実施の形態の発光装置1の製造工程について以下に説明する。

【0037】

まず、リードフレーム（図示せず）に保持されたリード部15Aおよび15Bに対し、ワイヤ3の接合性を高めるために予め銀メッキを施す。また、銀メッキを施すことでリード表面に当たる光が反射される。次に、鏡面加工を施された放熱板13の端面に絶縁層15aを介してリード部15Aおよび15Bを接着する。次に、放熱板13の端面にLED素子2を接着し、図示しない電極とリード部15Aおよび15Bとをワイヤ3でボンディングし、LED素子2を樹脂封止するとともにモールド部2Aを形成する。次に、リード部15Aおよび15Bをリードフレームから分離する。次に、ケース10にスペーサ16を組み込む。次に、LED素子2、リード部15Aおよび15Bを接着された放熱板13をケース10のスリット10Aに挿入し、スペーサ16の位置まで押し込む。次に、放熱板13のスリット13Aに放熱板14を挿入する。次に、ケース10の下面、すなわち、LED素子2の光放射側に位置する開口に予め形成された反射鏡部11を嵌入する。次に、ケース10の上面、すなわち、LED素子2の背面側に透明板12を嵌め込んで一体化する。

【0038】

次に、第1の実施の形態の発光装置1の動作について以下に説明する。

【0039】

ケース10の外部に露出されたリード部15Aおよび15Bに図示しない電源部から電力が供給されるとLED素子2が点灯する。LED素子2から放射された略全部の光は、反射鏡部11の反射鏡面11Aで反射されてZ軸に平行な反射光として図1(c)に示す方向、すなわち、LED素子2の背面側に向かい、一部ケース10の内壁面、放熱板13および14の表面で反射される光も含めて透明板12を介して外部に放射される。

【0040】

また、LED素子2の点灯に伴って生じた熱は、放熱板13および14を介してケース10に伝熱して大気中に放熱される。

【0041】

上記した第1の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

(1) 放熱板13の端面にLED素子2を搭載するようにしたため、LED素子2の点灯時に生じた熱がリード部15Aおよび15B、放熱板13および14を介してケース10に速やかに熱引きされるようになり、LED素子2の高出力化によって発熱量が増大しても良好な放熱性が得られる。

【0042】

(2) 放熱部となる放熱板13および14は、LED素子2の背面方向（Z軸方向）に放熱幅を有する。すなわち、面の法線方向がZ軸に直交する方向で配置されているので、伝熱のために十分な面積を保つことができるとともに、反射鏡面11Aで反射された反射光が放熱板13および14の端面に当たる面積が小になり、反射光が端面に当たることに基

づいて生じる迷光を低減して外部放射性を向上させることができる。なお、従来技術のように、金属平板を打ち抜いたリードから伝熱させるものでは、リード幅となる抜き幅に対し、2倍程度の厚みとしかできないのに対し、本発明ではリード幅に対して10倍以上の厚さ（LED素子2の背面方向への幅）を有する伝熱面積が得られる。

【0043】

(3) 放熱板13をケース10に支持させるとともに放熱板14と交差させているため、薄板状の放熱板13を使用しながらLED素子2およびリード部15Aおよび15Bの支持部材として構造的な強度を確保することができる。

【0044】

(4) ケース10の内壁面、放熱板13および14の表面は直線反射率が高いため、光源であるLED素子2が大きさを持つことに起因して生ずる、Z軸に対して拡がり角を持つ反射光がこれらに達しても反射鏡面11Aで反射された反射光を減衰させることなく、更には、反射光は入射光に対して対称反射されるものが大半であるので、集光度を保ったままケース10の外部に放射させることができる。

【0045】

(5) ケース10の内壁面が高直線反射率を有するため、放熱板がZ方向に幅を有し、反射鏡面11Aで反射された反射光の光路範囲内にケース10の内壁面が位置するようにしても、効率良く外部放射させることができるので、コンパクトなパッケージを実現できる。このことは反射鏡面11Aの形状を変えて更に拡がり角を有する反射光に対しても同様であり、この場合更に効果がある。

【0046】

なお、第1の実施の形態では、Ga₂N系のLED素子2を用いた構成を説明したが、例えば、AlInGaP等の他のLED素子2を使用することも可能である。

【0047】

また、LED素子2を封止するモールド部2Aに蛍光体を含有して波長変換型の反射型発光装置としても良い。この場合、反射による光学系ではレンズ型LEDのように発光波長によって屈折率が異なることはなく、集光光に色分離が生じないものとする。

【0048】

すなわち、例えば、白色光源は、LEDの青色とそれによって励起される蛍光体の黄色、あるいは、LEDのUV光によって励起される蛍光体の青色、緑色、赤色等の複数領域波長のスペクトル光で構成されている。この光をレンズによって集光放射する場合、波長によって屈折角が異なり、それぞれ異なる方向へ放射される。集光度が高く照射距離が長いほどこの現象は顕著となる。一方、反射光学系では、波長による反射角依存はないため、高集光長照射距離としてもこの問題は生じない。

【0049】

そして、これまでの大電流供給による高光出力タイプのLEDでないものでは、照らす光として用いるものには光量不足であり、色分離が大きな問題となるケースは稀であったが、大電流を通電する高出力タイプでは照明に用いられる光源とすることができる。そして、放熱対策が必要な高出力タイプのLEDにおいて複数領域波長のスペクトル光を放射する光を色分離なしで高効率集光放射することによる、均一な色の高照度照射を実現することができる。なお、複数領域のスペクトル光は、LED素子と蛍光体との組み合わせに限定されるものではなく、LED素子自体が広い波長幅のスペクトル特性である場合や、複数の複数色LED素子を密配列し、光拡散部材で封止したものである場合などでも良い。

【0050】

また、光源部としてチップLEDを用いることもできる。チップLEDとは、LED素子を基板等に実装して電氣的な接続を行った後に封止材で全体を封止し、ペレット状にダイニングすることによって得られる小型LEDである。

【0051】

また、LED素子2と反射鏡面11Aとの間が光透過性材料で充填されたものであって

も良い。

【0052】

放熱板13および14については、放熱性に優れる金属材料であれば銅に限定されず、アルミニウムあるいは他の材料で形成されても良いが、熱伝導率 $100\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{k}^{-1}$ 以上の材料を用いることが好ましい。

【0053】

また、放熱部についても、リード部15Aおよび15BにLED素子2の背面方向への幅を持たせることで放熱板の機能を有するようにしても良い。

【0054】

透明板12については、ケース10の上面を覆う機能以外に、例えば、光学系として集光・光拡散を行わせるものとしても良い。例えば、集光レンズ状の透明部とすることでケース10から外部放射される反射光をスポット状に集光することも可能である。また、平板状の透明板12の一面をホログラム技術により、所定角度範囲に光放射されるよう粗面化して外部放射される光を拡散させるようにしても良い。

【0055】

また、透明板12をガラス材で形成し、その表面に薄膜状に蛍光体層を設けることによって、耐光性、耐熱性に優れ、少ない蛍光体使用量で波長変換性に優れる波長変換型の発光装置1が得られる。

【0056】

図1(d)は、LED素子2の搭載部分の拡大図である。このように、LED素子2を搭載する部分をリード部15Aおよび15Bの表面より突出させて設けても良い。この場合には、LED素子2の横方向に放射される光がリード部15Aおよび15Bによって妨げられることがないので、外部への光放射効率が向上する。

【0057】

図2は、本発明の第2の実施の形態に係る反射型の発光装置の断面図である。断面の位置は図1で示すB-B部である。第2の実施の形態の発光装置1は、ケース10の外周面に放熱面積を拡大するための凹凸部10Bを形成した構成において第1の実施の形態の発光装置1と相違している。

【0058】

上記した第2の実施の形態によると、ケース10の表面積が凹凸部10Bによって拡大されることにより、放熱板13および14を介して伝熱した熱を大気中に効率良く放散させることができる。なお、凹凸部10Bを設ける以外に、ケース10の外周面をブラスト処理等によって粗面化しても同様の効果が得られる。また、凹凸加工と粗面化処理とを併用しても良い。

【0059】

図3は、本発明の第3の実施の形態に係る反射型の発光装置であり、(a)は平面図、(b)は(a)のD-D部における横断面図、(c)は(a)側面図である。この発光装置1は、放熱板13および14を中央で支持する伝熱性材料からなる放熱支柱17と、放熱支柱17の端面、すなわち、反射鏡部11と対向する側に接着されるリード部15Bと、ケース10の下部に接着される基板18を有する構成において第1の実施の形態の発光装置1と相違している。以下の説明において、第1の実施の形態と共通する部分については同一の引用数字を付している。

【0060】

反射鏡部11は、リード部15Aおよび15Bと接触する部分に絶縁層15aを有する。

【0061】

放熱板13および14は、熱伝導性に優れる厚さ0.1mmのアルミニウム板であり、表面粗度の小さい鏡面状の板である。放熱板13および14の中央には放熱支柱17に組み込むための図示しないスリットが設けられている。放熱板13は、スペーサ16を介してケース10に支持されている。

【0062】

リード部15Aおよび15Bは、熱伝導性に優れる銅によって形成されており、光反射性を付与するために表面に銀メッキが施されている。リード部15Bは、LED素子2を搭載する部分が凹状に窪んだ形状を有しており、放熱支柱17の端面に接着されている。LED素子2はエポキシ樹脂からなるモールド部2Aによってリード部15Bの先端部に封止されている。

【0063】

スペーサ16は、熱伝導性に優れるアルミニウムによって形成されており、底面にはリード部15Aおよび15Bと電氣的に絶縁するための絶縁層15aを有する。なお、絶縁層15aは、リード部15Aおよび15Bに設けることもできる。

【0064】

基板18は、ケース10と同様にアルミニウムで形成されてケース10の下部に接着されている。

【0065】

図4は、放熱支柱を示す図であり、(a)は側面図、(b)は平面図である。放熱支柱17は銅によって形成されて表面に銀メッキが施されており、放熱板13および14を中央で交差状に支持するようにスリット17Aおよび17Bが形成されている。

【0066】

次に、第3の実施の形態の発光装置1の製造工程について以下に説明する。

【0067】

まず、リードフレーム（図示せず）に保持されたリード部15Aおよび15Bに対し、ワイヤ3の接合性を高めるために予め銀メッキを施す。次に、リード部15Bの先端部にLED素子2を接合し、図示しないLED素子2の電極とリード部15Aおよび15Bとをワイヤ3でボンディングし、LED素子2を樹脂封止するとともにモールド部2Aを形成する。次に、リード部15Bの先端部にろう材等で放熱支柱17を接合する。次に、ケース10に予め形成された反射鏡部11を組み込む。次に、LED素子2および放熱支柱17を一体化されたリード部15Aおよび15Bをケース10に組み込む。次に、リード部15Aおよび15Bをリードフレーム（図示せず）から分離する。次に、ケース10にスペーサ16を組み込む。次に、放熱板13および14をケース10に組み込む。このとき、放熱板13および14の中央部分を放熱支柱17のスリット17Aおよび17Bに挿入するとともにスペーサ16のスリット16Aに放熱板13を組み込む。次に、ケース10の下部に基板18を接合する。次に、ケース10の上面に透明板12を嵌め込んで一体化する。

【0068】

上記した第3の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

(1) リード部15Bから放熱支柱17を介して放熱板13および14にLED素子2の点灯に基づく熱を伝熱するようにしたため、LED素子2の高出力化に対して伝熱性に余裕のある放熱経路を確保することができる。

(2) 放熱支柱17で放熱板13および14を支持することにより、放熱板13および14を第1の実施の形態で説明したものより更に薄く形成できるため、より迷光の生じにくい構成を得ることができ、反射光の外部放射性を向上させることができる。

【0069】

図5は、本発明の第4の実施の形態に係る反射型の発光装置を示し、(a)は縦断面図、(b)はZ方向から見た平面図である。この発光装置1は、(a)に示すように第3の実施の形態で説明した発光装置1の透明板12を放熱板13および14の下側に配置している構成を有する。すなわち、透明板12は、(b)に示すように放熱板13および14より下側のケース10内部に設けられており、放熱板を大気開放している。また、放熱板13および14に加えて放熱板19が設けられており、そのことによって放熱板13、14、および19が格子状に配列される。その他の構成については第3の実施の形態と同様に形成されている。

【0070】

透明板12は、放熱支柱17を貫通させる貫通孔12Aを有しており、ケース10の内部でスペーサ16によって支持されている。また、放熱支柱17は貫通孔12Aによってケース10の中央に配置される。なお、ここで反射鏡面11Aは $\phi 10\text{ mm}$ 、放熱板19は厚さ0.1 mmである。

【0071】

次に、第4の実施の形態の発光装置1の製造工程について以下に説明する。

【0072】

まず、リードフレーム（図示せず）に保持されたリード部15Aおよび15Bに対し、ワイヤ3の接合性を高めるために予め銀メッキを施す。次に、リード部15Bの先端部にLED素子2を接合し、図示しないLED素子2の電極とリード部15Aおよび15Bとをワイヤ3でボンディングし、LED素子2を樹脂封止するとともにモールド部2Aを形成する。次に、リード部15Bの先端部にろう材等で放熱支柱17を接合する。次に、ケース10に予め形成された反射鏡部11を組み込む。次に、LED素子2および放熱支柱17を一体化されたリード部15Aおよび15Bをケース10に組み込む。次に、リード部15Aおよび15Bをリードフレーム（図示せず）から分離する。次に、ケース10にスペーサ16を組み込む。次に、ケース10の下部に基板18を接合する。次に、ケース10の上側から透明板12をケース10の内部に挿入してスペーサ16の位置まで嵌め込む。このとき、貫通孔12Aに放熱支柱17を貫通させる。次に、放熱板13および14をケース10に組み込む。このとき、放熱板13および14の中央部分を放熱支柱17のスリット17Aおよび17Bに挿入する。また、放熱板13および14に直交するように放熱板19を組み込む。

【0073】

上記した第4の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

- (1) 放熱支柱17および放熱板13、14、および19が透明板12の外側に配置されるため、LED素子2の点灯に伴う熱の放熱性が向上する。
- (2) LED素子2が発する熱に応じて放熱板13、14、および19の配置を容易に変更できるため、用途に応じたパッケージの放熱性を適切に設定できる。また、放熱板13、14、および19の配置に基づいて意匠性に優れる発光装置が得られる。
- (3) 放熱板13、14、および19は、薄板のために遮光影響は無視できる範囲にあり、放熱面積を大幅に増やすことができる。更に、(1)の効果に加えて、必ずしもケース10へ放熱しなくとも十分な放熱性が得られる。
- (4) 放熱支柱17が透明板12の貫通孔12Aによって支持されるため、薄板によって形成される放熱板13、14、および19を安定的に配置させることができる。

【0074】

図6は、本発明の第5の実施の形態に係る反射鏡部の部分構成図である。反射鏡部11は、LED素子2の直下に凸部11Bを有した反射鏡面11Aを有している。

【0075】

上記した第5の実施の形態によると、LED素子2の直下に放射された光がLED素子2の方向に反射されることがないため、LED素子2の遮光を減ずることができ、反射光の外部への光取り出し性を向上させることができる。なお、第5の実施の形態では、凸部11Bは反射鏡面11Aに一体的に設けられているものを説明したが、例えば、凸部11Bを反射鏡面11Aと別体で形成し、接着剤等によって反射鏡面11Aに固定するようにしても良い。

【0076】

図7は、本発明の第6の実施の形態に係るモールド部の部分構成図である。モールド部2Aは、LED素子2の光放射面側が円弧状に窪んだ凹部2aを有して構成されている。

【0077】

上記した第6の実施の形態によると、LED素子2の直下に放射された光が凹部2aからモールド部2Aの外部へ放射される際に屈折する。すなわち、LED素子2の直下の反

射鏡面 11A に光が入射しないため、反射光の外部への光取り出し性を向上させることができる。

【0078】

図 8 は、本発明の第 7 の実施の形態に係る LED 素子搭載部の部分構成図である。LED 素子 2 は、フリップチップタイプであり、高熱伝導性を有する窒化アルミニウム (AlN) からなるサブマウント素子 21 に Au バンプ 4 を介して搭載されている。

【0079】

サブマウント素子 21 は、リード部 15A と電氣的に接続される電極 21A と、リード部 15B と電氣的に接続される電極 21B とを有し、電極 21A および 21B は、サブマウント素子 21 内に形成される配線層 21C および 21D を介して LED 素子 2 の電極 (図示せず) に電氣的に接続される。このサブマウント素子 21 に放熱支柱 17 が取り付けられている。

【0080】

上記した第 7 の実施の形態によると、放熱支柱 17 にサブマウント素子 21 を取り付けることによって光取り出し効率に優れるフリップチップタイプの LED 素子 2 を搭載することが可能になる。また、ワイヤを用いないので、モールドサイズを素子同等とすることができ、LED 素子 2 の遮光を減ずることができ、反射光の外部への光取り出し性を向上させることができる。また、LED 素子 2 の点灯に基づいて生じる熱を熱伝導性に優れるサブマウント素子 21 を介して放熱支柱 17 に伝熱させることができ、放熱支柱 17 に接合される放熱板から効率良く熱を放散させることができる。

【0081】

なお、上記した各実施の形態では、LED 素子 2、反射鏡部 11、リード部 15A、15B、放熱板 13、14 等をケース 10 に収容した構成を説明したが、これらを固定的に配置できればケース 10 を省いても良い。

【0082】

図 9 は、本発明の第 8 の実施の形態に係る反射型の発光装置であり、(a) は平面図、(b) は (a) の B-B 部における横断面図、(c) は (a) 側面図である。この発光装置 1 は、放熱板の一方がポリイミド層 13C 及び銅箔 13D を間に挟んだ 2 枚の金属製の放熱板 13B から成っている構成、銅箔 13D が LED 素子に給電するための給電部材となることでリード部が不要となり、更には、リード部とケース 10 とを絶縁するための絶縁層やスペーサが不要となる構成、及びガラス封止型の LED 20 を銅箔 13D と電氣的に接続している構成において、第 1 の実施の形態の発光装置 1 と相違している。以下の説明において、第 1 の実施の形態と共通する部分については同一の引用数字を付している。

【0083】

図 10 は、LED パッケージとしての LED 20 を示す断面図である。LED 20 は、フリップチップ型の GaN 系 LED 素子 2 (発光波長 470 nm) と、GaN 系 LED 素子 2 を搭載するガラス含有 Al₂O₃ 基板 200 (熱膨張率 $12.3 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) と、タングステン (W) - ニッケル (Ni) - 金 (Au) で構成されてガラス含有 Al₂O₃ 基板 200 に形成される回路パターン 201 と、GaN 系 LED 素子 2 と回路パターン 201 とを電氣的に接続する Au スタッドバンプ 202 と、GaN 系 LED 素子 2 を封止するとともにガラス含有 Al₂O₃ 基板 200 と接着されるガラス封止部 203 とを有する。この LED 20 は、絶縁性接着剤によって放熱板 13B に接着固定される。

【0084】

ガラス含有 Al₂O₃ 基板 200 は、基板の表面および裏面にメタライズされた W からなる回路パターン 201 を導通させるビアホール 200A を有している。

【0085】

ガラス封止部 203 は、低融点ガラスとしてのリン酸系ガラス (熱膨張率 $11.4 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 、 $T_g 390^\circ\text{C}$ 、 $n = 1.59$) によって形成されており、金型によるホットプレス加工によってガラス含有 Al₂O₃ 基板 200 と接着された後にダイサーでカットされることに基づく上面 203A および側面 203B を有して矩形状に形成されている。

なお、ガラス封止部 203 に GaN 系 LED 素子 2 から放射される青色光によって励起される蛍光体を含有することによって白色光を放射するものであっても良い。

【0086】

図 11 は、放熱板 13B、ポリイミド層 13C 及び銅箔 13D から成る放熱板の構成を示す図であり、それぞれ (a) は正面図、(b) は側面図、(c) は下面図である。ポリイミド層 13C は側面部及び下部において放熱板 13B の縁部より突出する形状をしている。また、2 つの銅箔 13D は、それぞれポリイミド層の側面突出部から下突出部にかけ、ポリイミド層 13C に含まれるように位置しており、各突出部から更に突出している。

【0087】

2 枚の放熱板 13B はそれぞれ、熱伝導性に優れる厚さ 0.2 ~ 0.3 mm の銅板であり、ポリイミド層 13C に接する面に対向する面には、表面粗度が小さい材料の表面に銀メッキによる鏡面加工が施されている。また、その他の形状については第 1 の実施の形態における放熱板 13 に準じている。なお、放熱板 13B を構成する金属材料は熱伝導性に優れるものであれば他の材料で形成されても良く、例えば、アルミニウムで形成しても良い。アルミニウムの場合、高熱伝導性に加え、高反射性を有することから、メッキ処理等の鏡面加工を省くことも可能である。例えば、圧延時に高直線反射率 (80%) とされるものを用いても良い。

【0088】

また、2 枚の放熱板 13B の間には、ポリイミド層 13C が挟入されており、ポリイミド層 13C は銅箔 13D を包み込んでいる。ここでポリイミド層 13C は、放熱板 13B と銅箔 13D とを絶縁するとともに、2 枚の放熱板 13B を貼り合わせた際に隙間ができないようにするスペーサの役目も果たす。

【0089】

ポリイミド層 13C 及び銅箔 13D は、上述のように側面部及び下部において放熱板 13B の縁部より突出する形状をしているが、銅箔 13D のポリイミド層 13C の下突出部より突出した部分が、LED 素子 2 の電極と半田バンプ等を介して接し、また、銅箔 13D のポリイミド層 13C の側面突出部より突出した部分が、電源からの導線等と接することによって、LED 素子 2 に給電を行うためである。また、ポリイミド層 13C は、側面突出部及び下突出部については上述したような絶縁の目的のほかに、銅箔を保護するために用いられている。なお、本発明においては、ポリイミドに限らず、その他の絶縁性材料を用いても良い。

【0090】

また、図 11 (d) は、中央部が両側部より厚みを有した放熱板の下面図である。上述した図 11 (c) に示すような放熱板においては、0.3 × 0.3 mm の標準サイズ LED 素子を搭載するには適しているが、1 × 1 mm のラージサイズ LED パッケージを搭載するには、放熱板自体の厚みが不足するため、適切ではない。しかしながら、図 11 (d) に示すような構成により、部品点数を増やすこともなく、適切にラージサイズ LED パッケージを搭載することができる。

【0091】

更に、図 11 (e) は、中央部が両側部よりも厚みを有し、且つ、給電部である銅箔を 2 組有する放熱板の下面図である。ラージサイズ LED パッケージを搭載した場合、当該ラージサイズ LED パッケージに搭載された複数の LED 素子に対して個別に給電することができる。なお、図 11 (e) の放熱板においては、銅箔を 2 組備えているが、本発明に係る発光装置は、3 組以上の銅箔を有するものであっても良い。

【0092】

次に、第 8 の実施の形態の発光装置における放熱板の製造工程について以下に説明する。

【0093】

まず、2 枚の放熱板 13B を用意し、放熱板 13B よりも一回りサイズの大きい 2 枚のポリイミド膜を用意する。2 枚のポリイミド膜で銅箔 13D が所望の形状を維持するよう

に挟み込み、更に2枚の放熱板13Bで挟みこむ。次に、2枚のポリイミド膜からなるポリイミド層13Cの、2枚の放熱板13Bからはみ出した部分について、図11で示すような側面及び下突出部を残存させるように切除する。そして、放熱板13Bの表面に銀メッキによる鏡面加工を施した後、スリット13Aを形成する。

【0094】

また、予め2枚のポリイミド膜を用意するのではなく、放熱板13Bにポリイミド樹脂を塗布し、銅箔13Dを配置した後、更にポリイミド樹脂を塗布して銅箔13Dを覆った後、もう1枚の放熱板13Bで挟み込む、といった方法であっても良い。

【0095】

あるいは、ポリイミド膜に銅箔を貼り、これにエッチング加工した後に銅箔側を更に別なポリイミド膜でラミネートしてフレキシブル基板を形成し、このフレキシブル基板を放熱板13Bに貼り付けても良い。

【0096】

次に、第8の実施の形態の発光装置における、LED素子2と銅箔13Dの接続方法について説明する。

【0097】

まず、放熱板13B下部から突出したポリイミド層13Cの下突出部を折り曲げ、放熱板13Bの下縁部に接着剤にて固定する。次に、ポリイミド層13Cの放熱板13Bに固定されていない側の面を削ぎ落とし、銅箔13Dを露出させる。そして、銅箔13Dの露出した部分とLED素子2の電極とを半田バンプ等を介して接続し、同時にLED素子2自体も放熱板13Bの下縁部に接着剤にて固定する。この際、ポリイミド層13Cは、LED素子2と放熱板13Bとを絶縁する働きも持つ。

【0098】

上記した第8の実施の形態によると、2枚の放熱板13Bの間に絶縁層としてポリイミド層13Cを介して配線層となる銅箔13Dを一体的に設けたため、ケース10に対する放熱板13Bの組み付け性が向上する。また、ケース10および放熱板13Bと銅箔13Dとの絶縁がポリイミド層13Cによって保たれることから、放熱板13Bのケース10への組み付けにあたって絶縁部材を用意する必要がなく、部品点数の低減を図ることができる。そのことによって低コストで反射型発光装置を形成することができる。

【0099】

また、放熱板13Bの断面内に銅箔13Dを内蔵するため、搭載するLEDパッケージ20やLED素子2に応じて所望の配線パターンを形成することができ、反射型発光装置としての光取り出し性を損なうことなしに配線の自由度に優れる。

【0100】

封止材劣化に対しては、樹脂封止ではなく、無機材料による発光素子封止であることにより、発光素子の自発熱、自発光による封止材料の劣化による光吸収、そしてLED20の外部放射効率の低下を抑えることができる。特に、GaN系のLED素子2では、発光出力低下要因は、主に封止材の劣化によるものであるため、ガラス封止にすることで、極めて出力劣化の小さいLED20とすることができる。また、 $\lambda = 365\text{ nm}$ といったUV光であっても、初期透過率、透過維持率ともに良好なものとできる。

【0101】

屈折率については、樹脂劣化の大きいエポキシ樹脂に代えて、シリコン樹脂を用いる例もあるが、シリコン樹脂は屈折率がエポキシ樹脂よりやや低いので、光出力が5~10%低下する。これに対し、封止材料としてガラスを選択することにより、屈折率 $n = 1.55$ 以上といったエポキシ樹脂以上の高い屈折率を選択することも容易となる。

【0102】

熱膨張率差による剥離断線については、封止ガラスとガラス含有 Al_2O_3 基板200の熱膨張率が同等であるので、高温で接着された後、常温あるいは低温状態としても、剥離、クラック等の接着不良が生じにくい。また、製造時以外にも、大電流タイプの発光素子が発した熱による熱応力に関しても、樹脂のような熱膨張率が他の部材より著しく大の

部材がなくなるので、クラックなどの熱応力によって生じる問題を回避することができる。

【0103】

パッケージの小型化については、ガラス含有 Al_2O_3 基板とガラス6とが酸化物を介した化学結合に基づいて接着することにより強固な封着強度が得られるので、接合面積が小さくとも優れた接合性を有する小形パッケージを具現化できる。

【0104】

上記したLEDの具現化については、低融点ガラスと同等の熱膨張率を有するセラミック基板を用いることで、加工時の耐熱性を備え、更に加工時と常温時における温度差と、熱膨張率差による熱応力の発生を低く抑えることによりクラック等が生じないものとしてゐる。更に発光素子は、実装に際してワイヤを用いないフリップ実装タイプを用いることで、極力低温としつつ高粘度ガラス状態($10^4 \sim 10^9$ ポアズ)で加工できるものとし、これをホットプレス加工に基づいて発光素子およびセラミック基板に対するガラス封止を行っている。これにより、従来ガラス封止LEDのコンセプトが提案されていながらも具現化できていないという開頭を解消している。

【0105】

また、LED20については、リン酸系ガラス(熱膨張率 $11.4 \times 10^{-6} / ^\circ C$ 、 $T_g 390^\circ C$)とガラス含有 Al_2O_3 基板(熱膨張率 $12.3 \times 10^{-6} / ^\circ C$)の組み合わせに代えて、珪酸系ガラス(熱膨張率 $6.5 \times 10^{-6} / ^\circ C$ 、 $T_g 500^\circ C$)と Al_2O_3 基板(熱膨張率 $7.0 \times 10^{-6} / ^\circ C$)の組み合わせとしても良い。封止ガラスの熱膨張率が $7 \times 10^{-6} / ^\circ C$ 程度であれば、LED素子2との熱膨張率が同等となり、ラージサイズのLED素子2としてもガラス封止を可能とできる。

【0106】

なお、ポリイミド膜を含む回路部は、必ずしも放熱板とともに用いなくても良く、放熱板を用いない場合、ポリイミド表面に銀メッキやアルミ蒸着のような鏡面加工を施しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る反射型の発光装置であり、(a)は斜視図、(b)は(a)のB-B部における横断面図、(c)は(a)のC-C部における縦断面図、(d)はLED素子搭載部の変形例の部分拡大図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る反射型の発光装置の断面図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係る反射型の発光装置であり、(a)は平面図、(b)は(a)のD-D部における横断面図、(c)は(a)側面図である。

【図4】放熱支柱を示す図であり、(a)は側面図、(b)は平面図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態に係る反射型の発光装置を示し、(a)は縦断面図、(b)はZ方向から見た平面図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態に係る反射鏡部の部分構成図である。

【図7】本発明の第6の実施の形態に係るモールド部の部分構成図である。

【図8】本発明の第7の実施の形態に係るLED素子搭載部の部分構成図である。

【図9】本発明の第8の実施の形態に係る反射型の発光装置であり、(a)は斜視図、(b)は(a)のB-B部における横断面図、(c)は(a)のC-C部における縦断面図である。

【図10】第8の実施の形態に係るLEDパッケージとしてのLEDを示す断面図である。

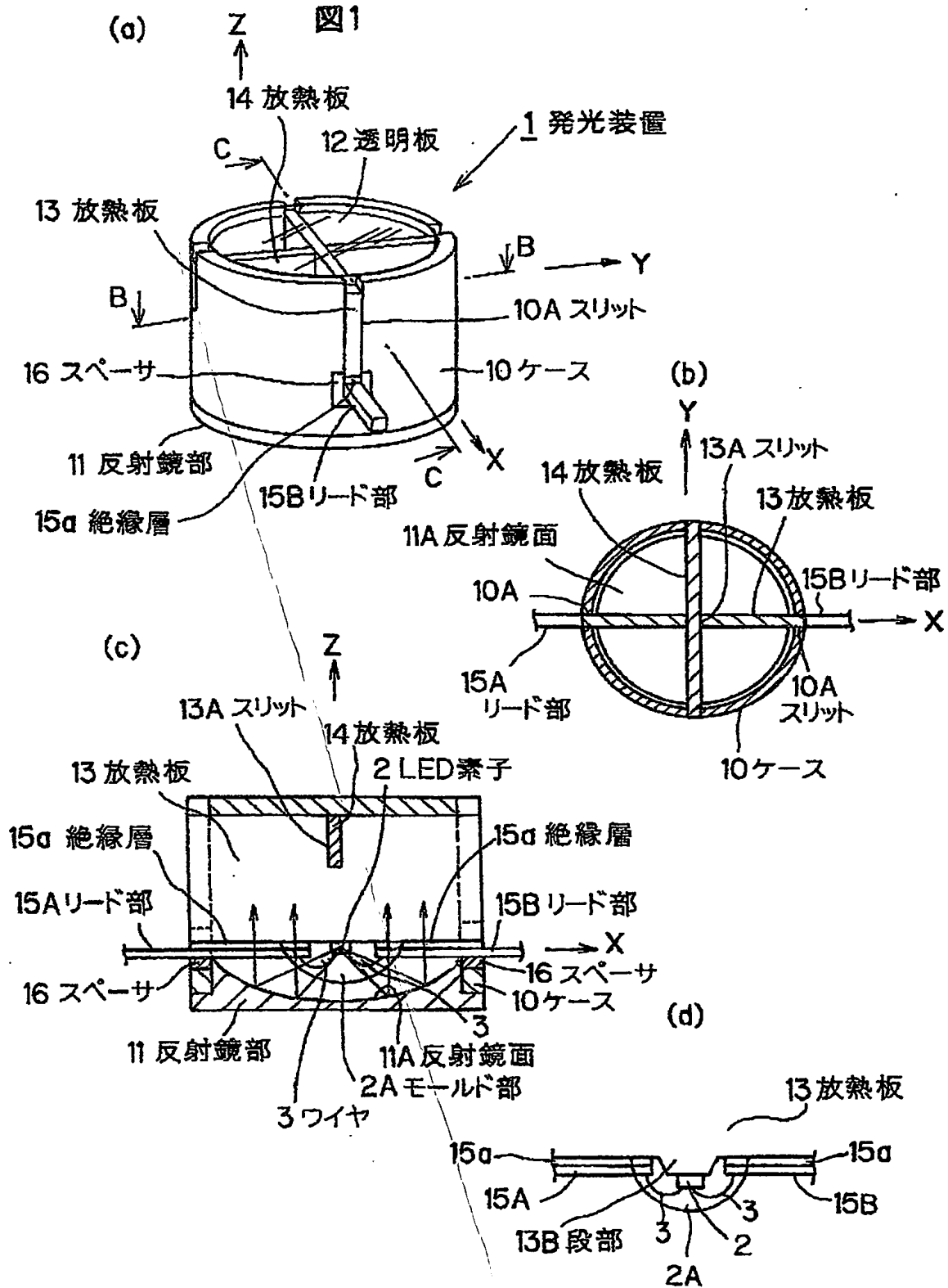
【図11】本発明の第8の実施の形態に係る放熱板であり、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は下面図、(d)及び(e)は、中央部が両側部よりも厚みを有した放熱板の下面図である。

【符号の説明】

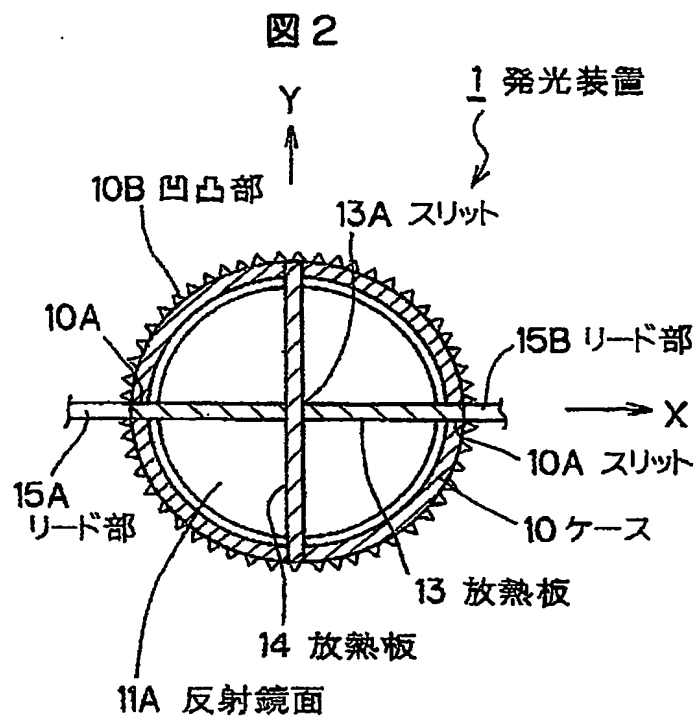
【0108】

1、発光装置 2A、モールド部 2a、凹部 2、LED素子
3、ワイヤ 4、バンプ 10、ケース 10A、スリット
10B、凹凸部 11、反射鏡部 11A、反射鏡面
11B、凸部 12、透明板 12A、貫通孔 13、放熱板
13A、スリット 13B、放熱板 13C、ポリイミド層
13D、銅箔 14、放熱板 15A、リード部 15B、リード部
15a、絶縁層 16、スペーサ 16A、スリット 17、放熱支柱
17A、スリット 17B、スリット 18、基板
19、放熱板 20、LED 21、サブマウント素子
21A、電極 21B、電極 21C、配線層 21D、配線層
200、ガラス含有 Al_2O_3 基板 200A、ビアホール
201、回路パターン 202、スタッドバンプ 203、ガラス封止部
203A、上面 203B、側面

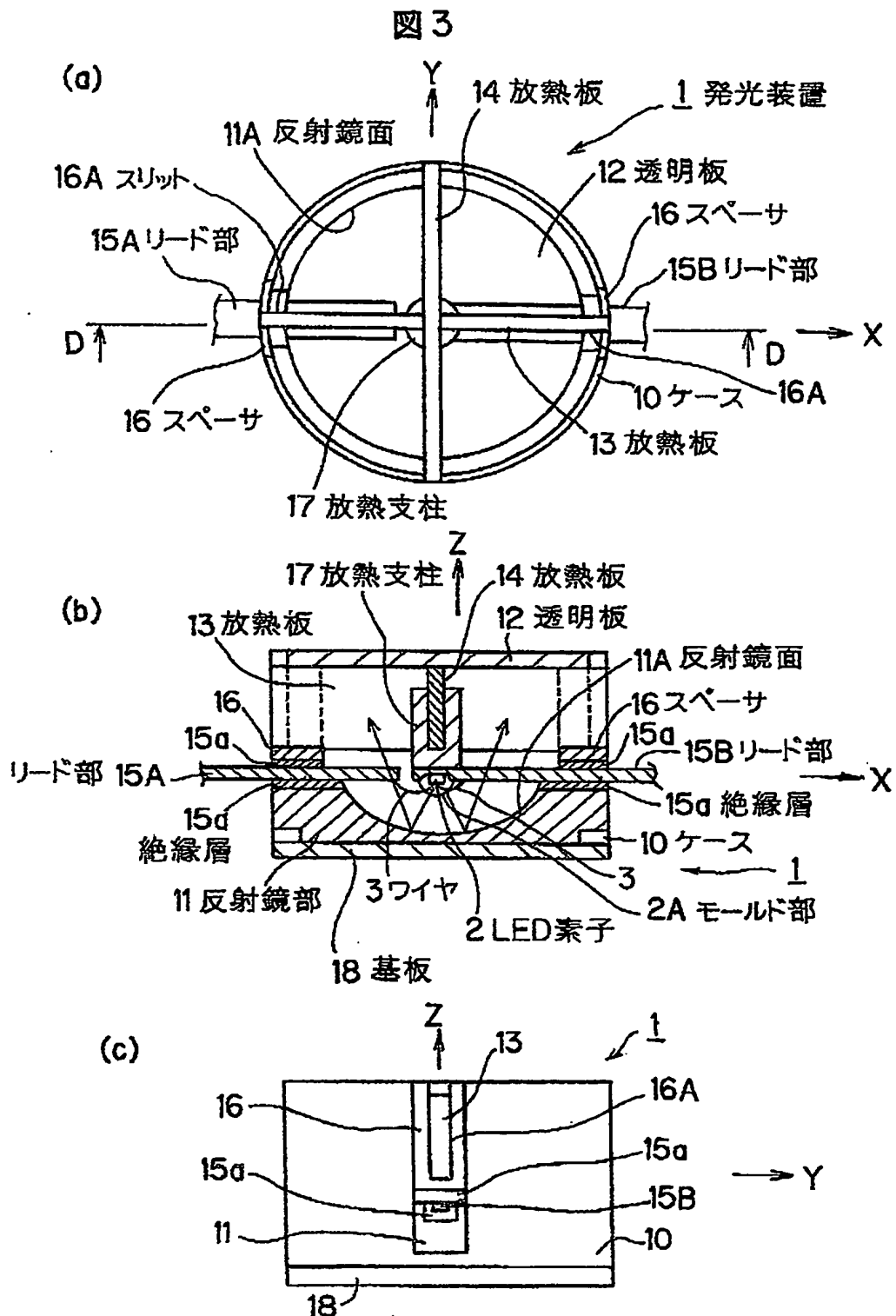
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

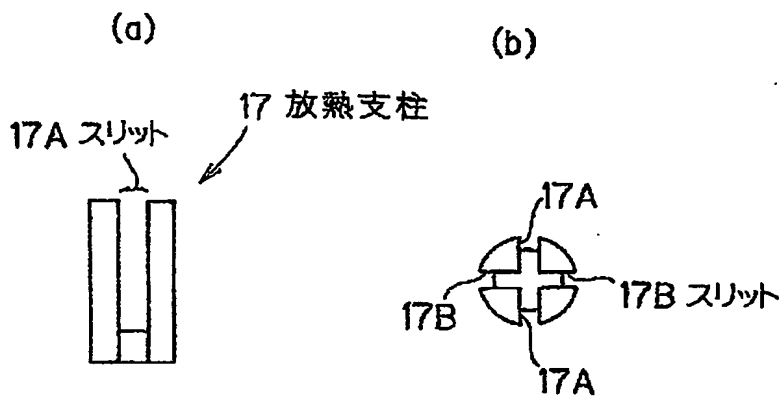


【図 3】

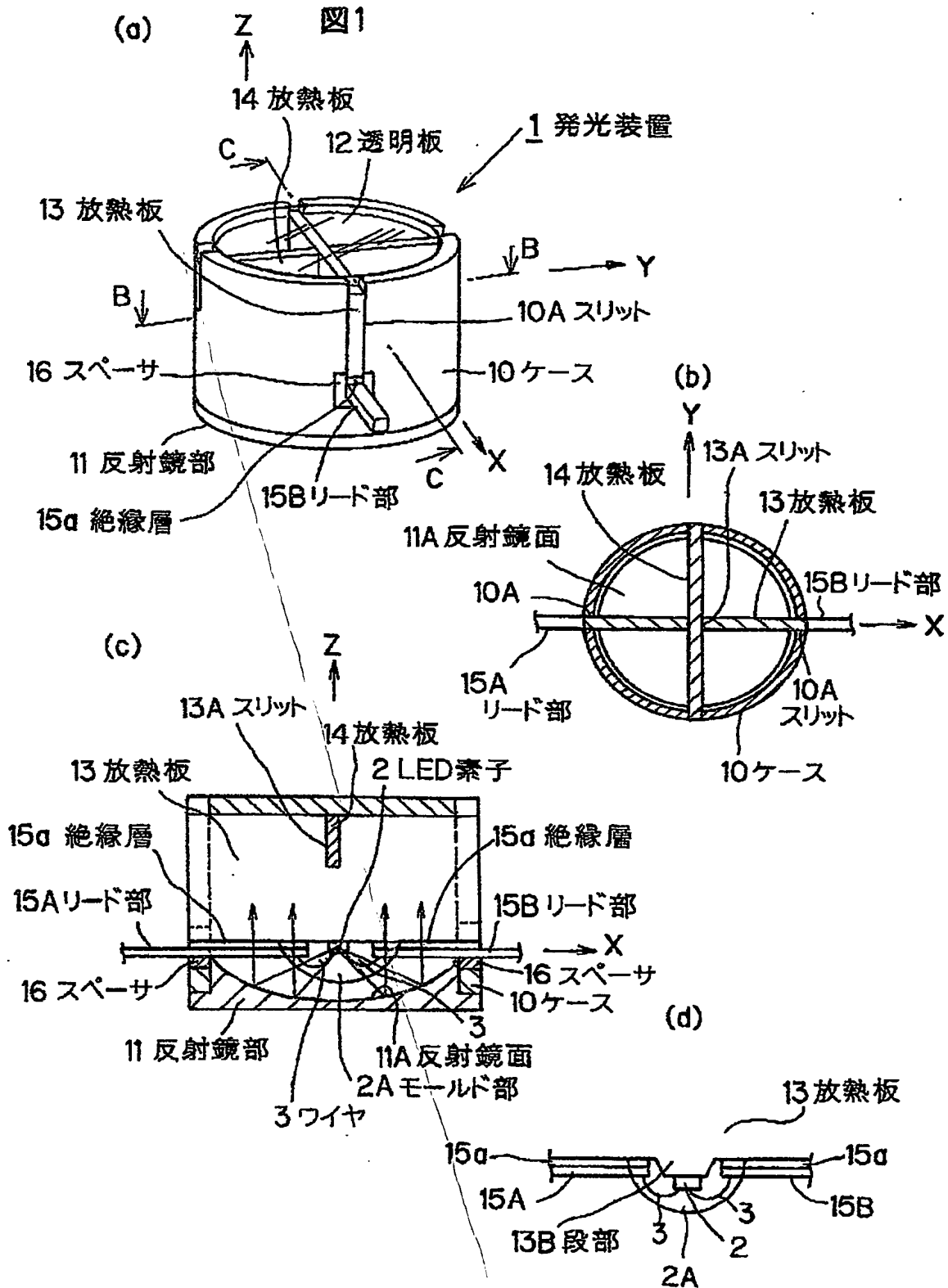


【図 4】

図 4

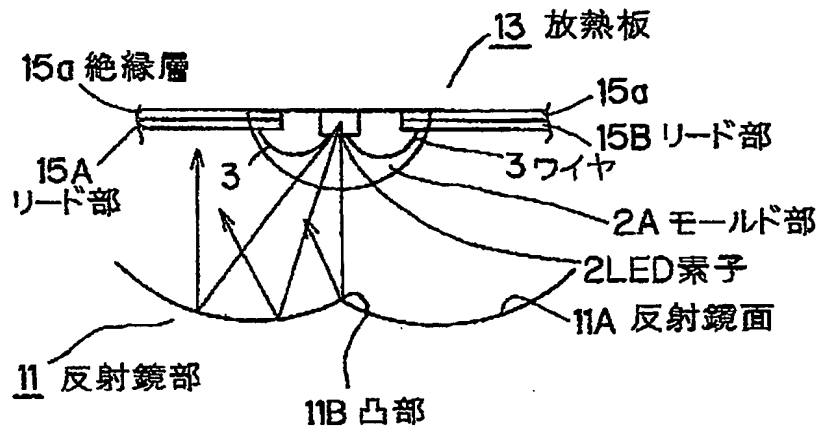


【書類名】 図面
【図 1】



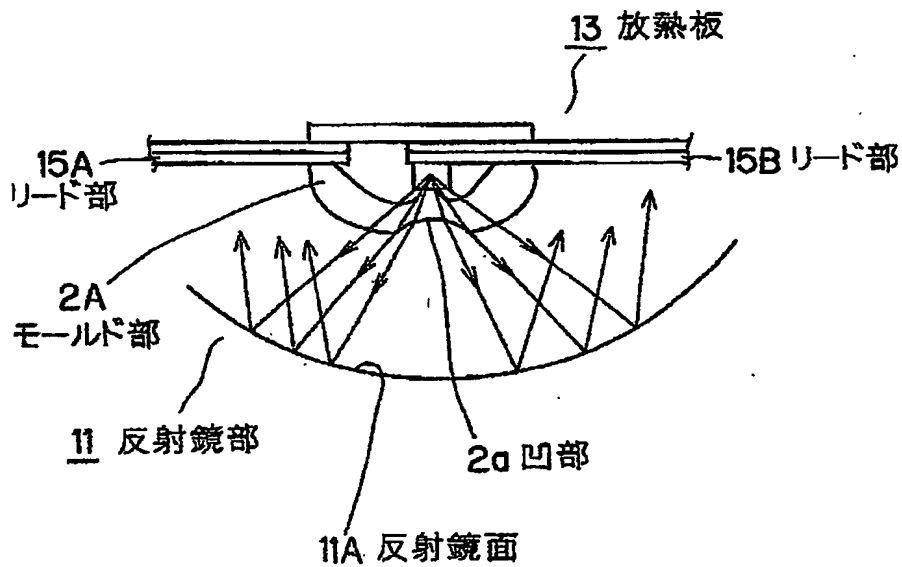
【図 6】

図 6



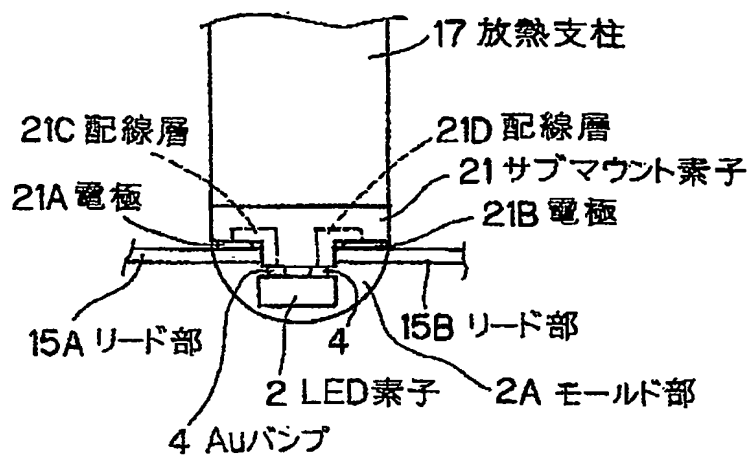
【図 7】

図 7



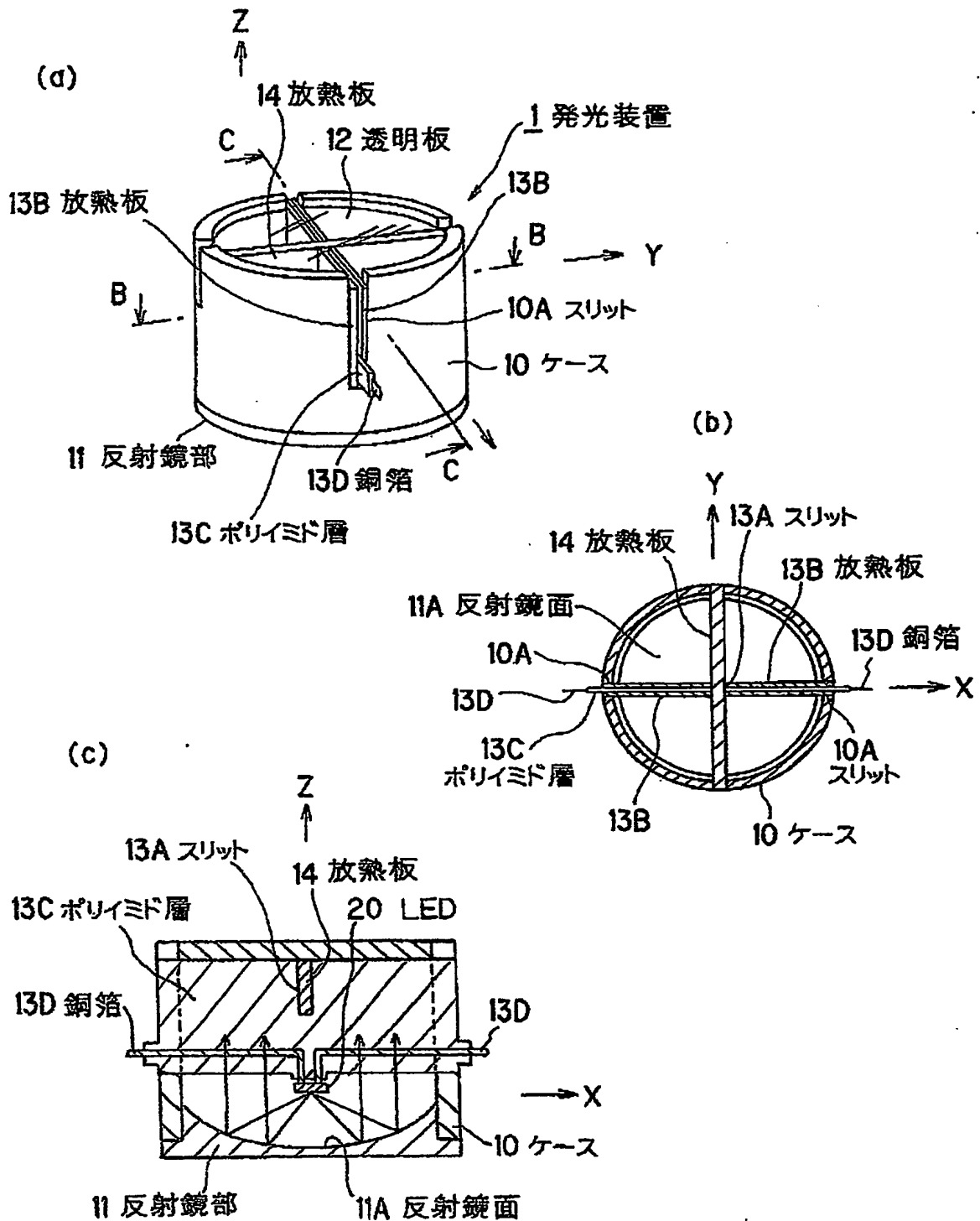
【図 8】

図 8



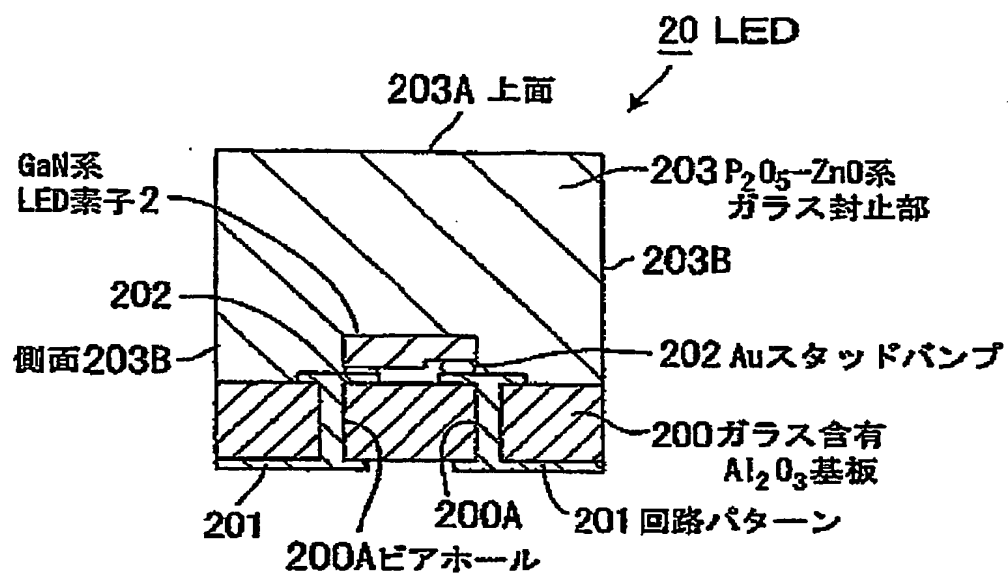
【図 9】

図 9



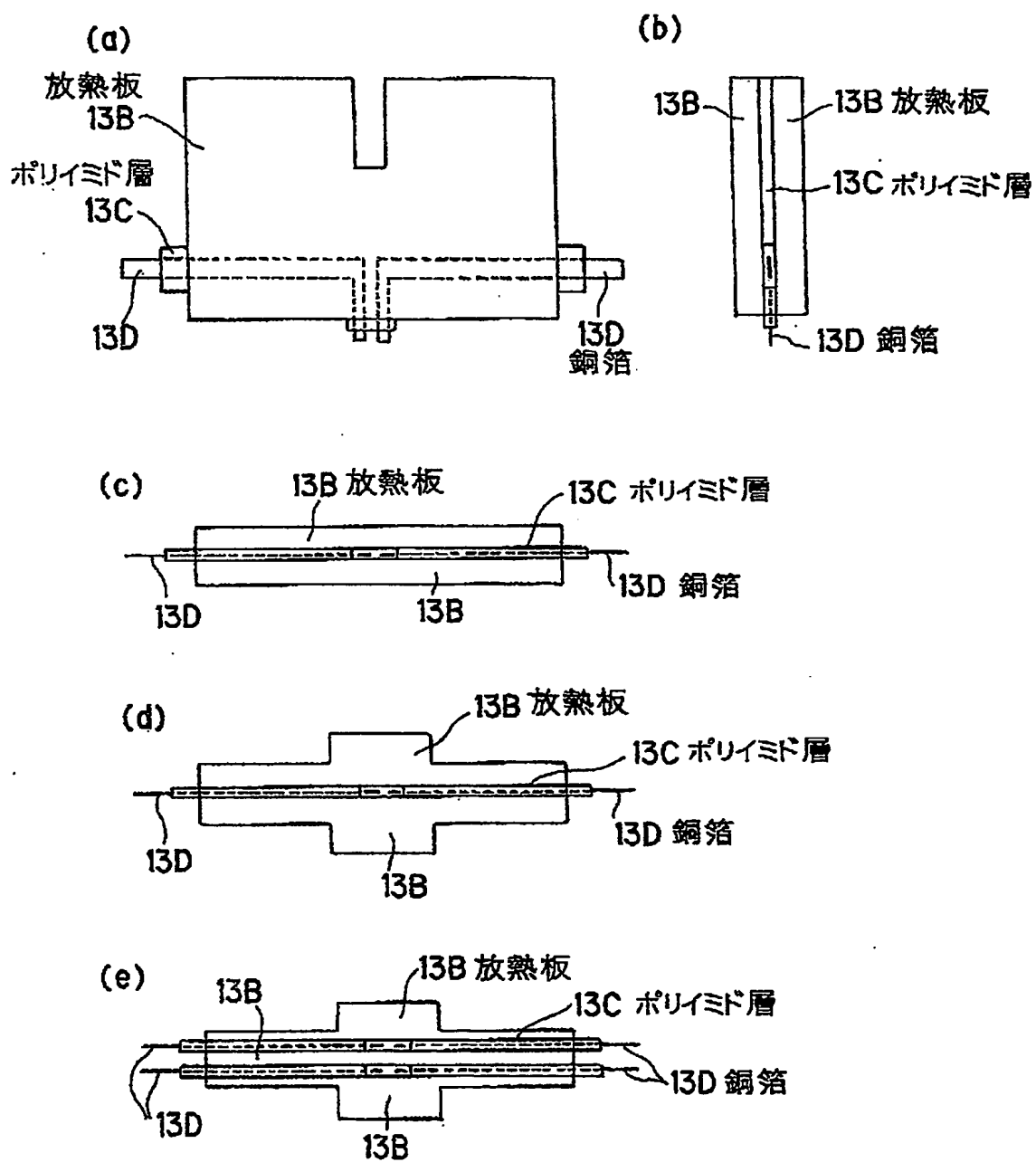
【図10】

図 10



【図 11】

図 11



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放熱性に優れ、反射光の放射効率低減を最小限に抑えることのできる反射型の発光装置を提供する。

【解決手段】 金属材料で形成されて放熱性に優れるケース 10 と、ケース 10 の下部と嵌合するように形成される反射鏡部 11 と、ケース 10 の上面を覆う透過性の透明板 12 と、熱伝導性に優れる金属材料で形成されてケース 10 の内部に挿入される放熱板 13 および 14 と、放熱板 13 に搭載される LED 素子 2 と、放熱板 13 に絶縁層 15a を介して固定されて LED 素子 2 に給電する給電部材であるリード部 15A および 15B と、リード部 15A および 15B をケース 10 と絶縁する絶縁性材料で形成されたスペーサ 16 とを有する。

【選択図】

図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-251021
受付番号	50401465140
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成 16 年 9 月 2 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000241463

【住所又は居所】

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地

【氏名又は名称】

豊田合成株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100071526

【住所又は居所】

東京都千代田区三番町 1 番地 13 ワールド・ワ

イド・センター 平田国際特許事務所

【氏名又は名称】

平田 忠雄

特願 2 0 0 4 - 2 5 1 0 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 4 1 4 6 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地

氏 名

豊田合成株式会社